

BEST AVAILABLE COPY

AG

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-119206

(43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl.

H01P 1/205

H03F 1/32

H03F 3/60

(21)Application number : 11-297776

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.1999

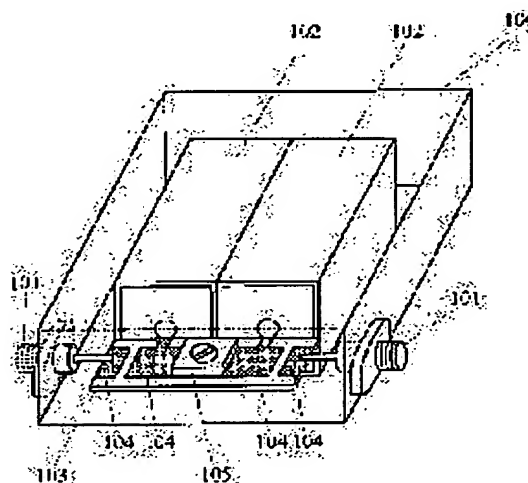
(72)Inventor : YAMAKAWA TAKEHIKO
YAMADA TORU
ISHIZAKI TOSHIO
TACHIBANA TOSHIHITO
NAKAMURA TOSHIKI

(54) DIELECTRIC FILTER AND DISTORTION COMPENSATED AMPLIFIER USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the working efficiency by solving such as problem that a conventional feedforward amplifier requires fine adjustment of a delay time in a delay circuit by changing the physical length of a cable.

SOLUTION: A variable capacitor 105 is provided parallelly with the ground from a series of capacitors 201 connecting dielectric coaxial resonators 102 by providing the capacitor 105 parallelly with the ground from between the series of capacitors 201 connecting the resonators 102, and a group delay time can continuously be varied by making the capacitor 105 varied.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3405286

[Date of registration] 07.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-119206
(P2001-119206A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)		
H 0 1 P	1/205	H 0 1 P	1/205	C	5 J 0 0 6
H 0 3 F	1/32	H 0 3 F	1/32		5 J 0 6 7
	3/60		3/60		5 J 0 9 0

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-297776

(22) 出願日 平成11年10月20日 (1999. 10. 20)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山川 岳彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山田 徹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

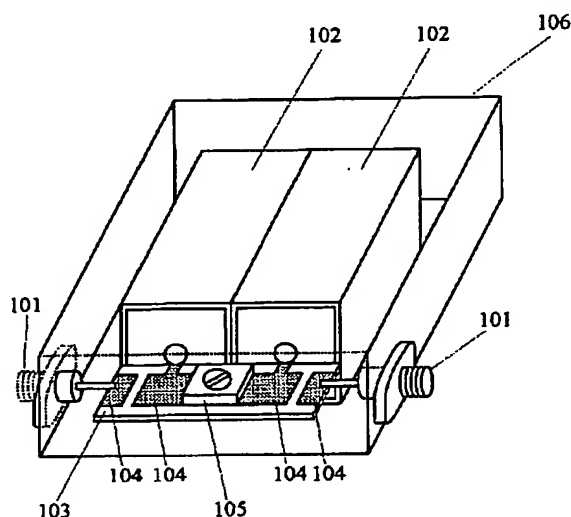
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘電体フィルタとそれを用いた歪み補償型増幅器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 従来のフィードフォワード増幅器は、遅延回路において遅延時間の厳密な微調整が必要であったが、ケーブルの物理的な長さを変える必要があり、作業効率が悪かった。

【解決手段】 誘電体同軸共振器102を結合させる直列のキャパシタ201間からアースに並列に可変キャパシタ105を設けることで、誘電体同軸共振器102を結合させる直列のキャパシタ201からアースに並列に可変キャパシタ105を設け、このキャパシタ105を可変させることにより、群遅延時間を連続的に可変させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の誘電体同軸共振器と、前記誘電体同軸共振器のそれぞれを互いに結合させるためのリアクタンス素子の組み合わせにより構成される結合回路を具備し、中心周波数及びその周辺の規定通過帯域内における入出力端子間の群遅延時間偏差と振幅偏差の両方が、それぞれ規定された一定偏差値内に同時に収まっているとともに、前記結合回路の少なくとも 1 つのリアクタンス素子を可変リアクタンス素子とすることにより前記通過帯域内の群遅延時間を可変とすることを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項 2】 複数の誘電体同軸共振器を具備し、隣り合う前記誘電体同軸共振器間を、可変リアクタンス素子を介して接続し、前記可変リアクタンス素子の値を可変とすることにより通過帯域内の群遅延時間を可変とすることを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項 3】 複数の誘電体同軸共振器を具備し、隣り合う前記誘電体同軸共振器間を、直列に接続された少なくとも 2 つのリアクタンス素子を介して接続し、直列に接続された前記リアクタンス素子間とアースを可変リアクタンス素子を介して接地し、前記可変リアクタンス素子の値を可変とすることにより通過帯域内の群遅延時間を可変とすることを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項 4】 可変リアクタンス素子がトリマコンデンサであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の誘電体フィルタ。

【請求項 5】 可変リアクタンス素子がバラクタダイオードであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の誘電体フィルタ。

【請求項 6】 請求項 1 から 5 のいずれかに記載の誘電体フィルタを遅延回路に用いることを特徴とする歪み補償型増幅回路。

【請求項 7】 歪み補償型増幅器がフィードフォワード回路であることを特徴とする請求項 6 記載の歪み補償型増幅回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主として高周波帯の高周波無線機器で用いられる歪み補償型増幅器の群遅延時間可変誘電体フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、移動体通信システムの基地局無線装置において、基地局小形化のため歪み補償型増幅器が用いられるようになってきた。図 9 は歪み補償型増幅器の代表例であるフィードフォワード増幅器のブロック図である。入力端子 901 からメインの信号を入力し、主増幅器 906 で増幅する。主増幅器 906 で増幅された信号は歪みを生じ、歪み検出ループで歪み成分のみが検出される。フィードフォワード増幅器は、主増幅器 906 で増幅された歪みを含んだ信号から歪み抑圧ループで

この歪み成分だけを取り除き、歪みを含まない信号のみを取り出す回路である。動作の詳細は JOHN L. B. WALKER 著、「High-Power GaAs FET Amplifiers」(Artech House (BOSTON, LONDON) 発行) の 7.3.2 Linearized Amplifiers に記載されている。歪み検出ループと歪み抑圧ループでは、分配器 904 で分けられた 2 つの信号の遅延時間を厳密に一致させ合成器 905 で合成するため、遅延回路 903 において遅延時間の厳密な微調整が必要である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら遅延回路 903 は、従来ケーブル等の遅延線路が用いられているため、遅延時間の微調整にはケーブルの物理的な長さを変えることが必要となり、その都度にコネクタの取り外しや、ケーブルの切断が必要となり、作業効率が悪いという問題点を有していた。

【0004】 本発明は上記問題点に鑑み、例えばキャパシタなどの 1 つまたは若干数の素子を調整することだけで、容易に群遅延時間を微調整できる遅延回路を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために、本発明の誘電体フィルタは、誘電体同軸共振器間の 2 つの直列のキャパシタの間から並列に可変キャパシタをアースに接続するという構成を備えたものである。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0007】 (実施の形態 1) 図 1 は、本発明の実施の形態 1 における誘電体フィルタの筐体の上壁と横壁の一部を取り外して内部を見た図である。図 1 において、101 は入出力端子、102 は誘電体同軸共振器、103 はアルミナ製の結合基板、104 は結合容量を形成する銅メッキ電極、105 はトリマコンデンサ、106 は筐体である。

【0008】 誘電体同軸共振器 102 は端面が揃えられ、それぞれの外導体は筐体 106 に接地されている。誘電体同軸共振器 102 の内導体は銅メッキ電極 104 にそれぞれはんだ等で電氣的に接続されている。誘電体同軸共振器 102 の内導体と接続された銅メッキ電極 104 の間にトリマコンデンサ 105 が接続されている。アルミナ製結合基板 103 の両端の銅メッキ電極 104 は入出力端子 101 の内導体と接続されている。

【0009】 以上のように構成された誘電体フィルタについて、その動作を説明する。

【0010】 図 2 は本発明の実施の形態 1 における誘電体フィルタの等価回路図であり、図 1 と同じ部分には同じ番号を付している。201 は図 1 における銅メッキ電

極 104 により形成される入出力側の結合容量である。このように、誘電体同軸共振器 102 を結合容量 201 でそれぞれ結合させることによりバンドパスフィルタが構成できる。

【0011】ここで図 3 は、段間のトリマコンデンサ 105 を変化させた時のフィルタの伝達特性である。このように、トリマコンデンサ 105 を変化させるとフィルタの通過帯域幅が変化し、それに伴い群遅延時間特性も変化する。

【0012】図 3 からわかるように、伝達特性 301 の通過帯域エッジ近傍において群遅延時間特性 302 はピークを持ち、両ピーク間にある所望帯域幅 303 内で群遅延時間はピーク値より少ないある値で平坦になる。通過帯域を広げたときの伝達特性が 304 となり、そのときの群遅延時間特性は 305 となる。通過帯域を広げることにより、群遅延時間のピークも広がり平坦な群遅延時間は上に持ち上げられ、群遅延時間が増大する。

【0013】以上のように誘電体同軸共振器 102 間のトリマコンデンサ 105 を変化させることにより、通過帯域を広げたり狭めたりでき、群遅延時間を可変することができ

【0014】（実施の形態 2）以下、本発明の実施の形態 2 の誘電体フィルタについて、図面を参照しながら説明する。

【0015】図 4 は、本発明の実施の形態 2 における誘電体フィルタの筐体の上壁と横壁の一部を取り外して内部を見た図である。図 4 において、401 は入出力端子、402 は誘電体同軸共振器、403 はアルミナ製の結合基板、404 は結合容量を形成する銅メッキ電極、405 はトリマコンデンサ、406 は筐体である。

【0016】誘電体同軸共振器 402 は端面が揃えられ、それぞれの外導体は筐体 406 に接地されている。誘電体同軸共振器 402 の内導体は銅メッキ電極 404 にそれぞれはんだ等で電気的に接続されている。誘電体同軸共振器 402 の内導体と接続された銅メッキ電極 404 の間にある銅メッキ電極 404 とアース間にトリマコンデンサ 405 が接続されている。アルミナ製結合基板 403 の両端の銅メッキ電極 404 は入出力端子 401 の内導体と接続されている。

【0017】以上のように構成された誘電体フィルタについて、その動作を説明する。

【0018】図 5 は本発明の実施の形態における誘電体フィルタの等価回路図であり、図 4 と同じ部分には同じ番号を付している。501 は、アルミナ製結合基板 403 の両端の銅メッキ電極 404 と誘電体同軸共振器 402 の内導体と接続された銅メッキ電極 404 により形成される入出力側の結合容量であり、502 は、誘電体同軸共振器 402 の内導体と接続された銅メッキ電極 404 の間にあるトリマコンデンサに接続されている銅めつき電極 404 により形成される段間の結合容量である。

このように、誘電体同軸共振器 402 を入出力側の結合容量 501 及び段間の結合容量 502 でそれぞれ結合させることによりバンドパスフィルタが構成できる。

【0019】ここで図 5 において結合容量 502 と結合容量 502 間からアースに接続されたトリマコンデンサ 405 の T 型回路は等価回路交換により、図 6 に示すような Π 型回路に交換できる。図 6 の段間容量 601 の容量値 $C1$ は図 5 のトリマコンデンサ 405 の値 C_a と段間の結合容量 502 の値 C_b を用いると

【0020】

【数 1】

$$C1 = (C_b)^2 / (C_a + 2C_b)$$

【0021】と表される。即ちこれはトリマコンデンサ 405 を変化させることにより段間の結合容量を変化させていることに他ならない。これにより実施の形態 1 と同様に群遅延時間を可変することができる。

【0022】以上のように本実施の形態によれば、誘電体同軸共振器を結合させる直列のキャパシタからアースに並列に可変キャパシタを設け、このキャパシタを可変させることにより、群遅延時間を連続的に可変させることができる。また、可変キャパシタを可変インダクタとしても同様に遅延時間を可変させることができる。

【0023】図 7 は、回路部品の性能を表す Q 値が 100 の可変容量、可変容量以外の容量を 800 としたときの図 2 と図 5 の回路の伝達特性を示したものであり、701 が図 2 の回路の特性、702 が図 5 の回路の特性である。可変容量を並列に配置させることにより、可変容量の Q 値が低くても、挿入損失の劣化は少ない。

【0024】またこの群遅延時間を連続的に可変することができるので、歪み補償型増幅器のフィードフォワード回路などでは、調整の効率が上がり生産性・量産性の向上ももたらす。

【0025】なお、可変キャパシタにはトリマコンデンサを用いたが、図 8 のようにバラクタダイオード 801 を用いてチョークコイル 802 にかかる電圧を変化させることにより、結合容量 502 間とアースの間の容量を変化させても同様の効果が得られる。

【0026】なお、前記各実施の形態においては、結合基板としてアルミナ結合基板を用いたが、本願発明はこれに限るものではなく、例えばガラエポ基板などを用いることができる。ガラエポ基板を用いることで、コストダウンを図れるという効果が得られる。

【0027】また、前記各実施例においては、電極として銅めつき電極を用いたが、本願発明はこれに限るものではなく、例えばはんだを用いることができる。はんだを用いることで、コストダウンを図れるという効果が得られる。

【0028】また、前記各実施例においては、容量は銅めつき電極同士のギャップを用いたが、本願発明はこれに限るものではなく、例えば表裏を銅めつきしたアルミ

ナの容量や、チップコンデンサを用いることができる。アルミナ製の容量を用いることで、大電力を入力したときの電極間の放電対策がなされ、チップコンデンサを用いることにより量産を高めることができるという効果が得られる。

【0029】また、前記各実施例においては、リアクタンス素子としてキャパシタを主に使用したが、本願発明はこれに限るものではなく、例えばインダクタを用いることができる。

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明は、誘電体同軸共振器を結合させる直列のキャパシタからアースに並列に可変キャパシタを設け、このキャパシタを可変させることにより、群遅延時間を連続的に可変させることができる。またこの群遅延時間を連続的に可変することができるので、歪み補償型増幅器のフィードフォワード回路などでは、調整の効率が上がり生産性・量産性の向上ももたらす。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における誘電体フィルタの筐体の上壁と横壁の一部を取り除いて内部を見た図

【図2】本発明の実施の形態1における誘電体フィルタの等価回路図

【図3】本発明の実施の形態1および2における誘電体フィルタの伝達特性と群遅延時間特性図

【図4】本発明の実施の形態2における誘電体フィルタの筐体の上壁と横壁の一部を取り除いて内部を見た図

【図5】本発明の実施の形態2における誘電体フィルタの等価回路図

【図6】本発明の実施の形態2における誘電体フィルタの誘電体同軸共振器間に構成される結合容量とトリマコンデンサのT型接続をΠ型接続に変換した等価回路を示す図

【図7】本発明の実施の形態1および2における誘電体フィルタの可変容量のQ値を100としたときの伝達特性を示す図

【図8】本発明の実施の形態2における誘電体フィルタの可変キャパシタにバラクタダイオードとチョークコイルを用いた等価回路を示す図

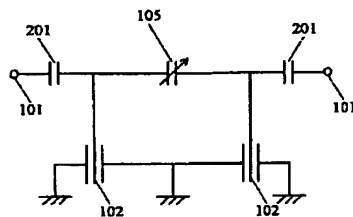
*【図9】従来例のフィードフォワード増幅器のブロック図

【符号の説明】

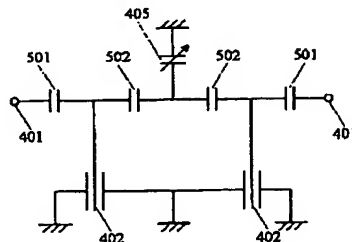
- 101 入出力端子
- 102 誘電体同軸共振器
- 103 結合基板
- 104 銅メッキ電極
- 105 トリマコンデンサ
- 106 筐体
- 201 入出力側の結合容量
- 301 狭帯域の伝達特性
- 302 狭帯域の群遅延時間特性
- 303 所望帯域幅
- 304 広帯域の伝達特性
- 305 広帯域の群遅延時間特性
- 401 入出力端子
- 402 誘電体同軸共振器
- 403 結合基板
- 404 銅メッキ電極
- 405 トリマコンデンサ
- 406 筐体
- 501 入出力側の結合容量
- 502 段間の結合容量
- 601 直列容量
- 602 並列容量
- 701 Q値が100の可変容量を用いた図2の伝達特性
- 702 Q値が100の可変容量を用いた図5の伝達特性
- 801 バラクタダイオード
- 802 チョークコイル
- 901 入力端子
- 902 出力端子
- 903 遅延回路
- 904 分配器
- 905 合成器
- 906 主増幅器
- 907 補助増幅器

*

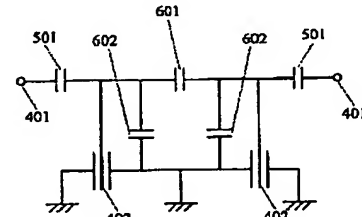
【図2】



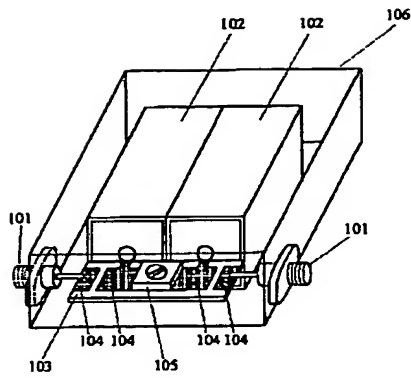
【図5】



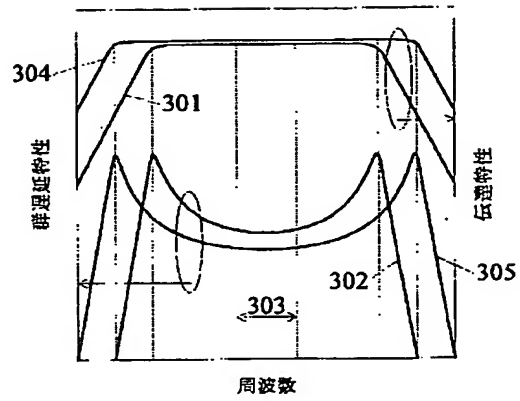
【図6】



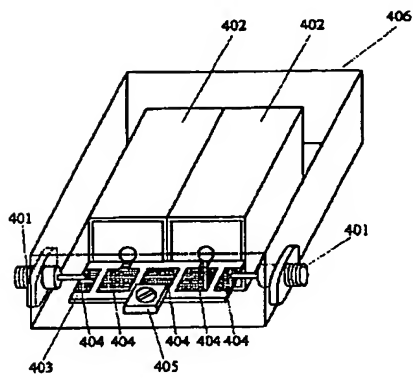
【図1】



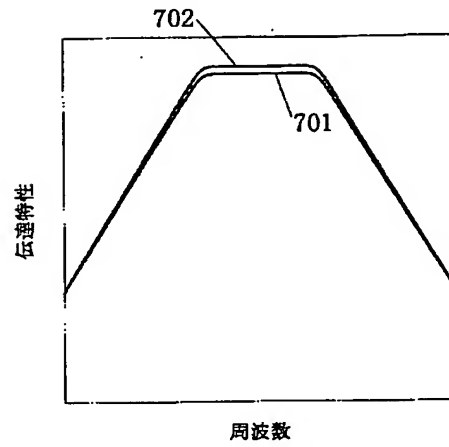
【図3】



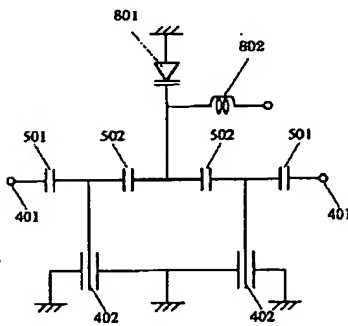
【図4】



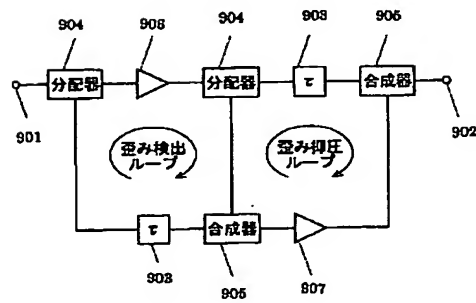
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 石崎 俊雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 橘 稔人
京都府京田辺市大住浜55番12 松下日東電
器株式会社内
(72)発明者 中村 俊昭
京都府京田辺市大住浜55番12 松下日東電
器株式会社内

F ターム(参考) 5J006 HA02 JA01 LA11 LA25 NA04
NC03 NE16 NF01 PA01 PB01
5J067 AA04 AA41 CA21 FA15 HA21
HA30 HA31 HA34 KA13 KA15
KA44 KA68 KS23 LS12 MA14
QS02 SA14 TA01 TA03
5J090 AA04 AA41 CA21 GN02 GN05
GN07 HA21 HA30 HA31 HA32
HA34 HN13 HN16 KA13 KA15
KA44 KA68 MA14 SA14 TA01
TA03

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The coupled circuit constituted by the combination of the reactive element for combining mutually each of two or more dielectric coaxial resonators and said dielectric coaxial resonator is provided. While both center frequency and the group delay deflection between the input/output terminals in the convention passband of the circumference of it, and amplitude deflection are simultaneously settled in the fixed variation specified, respectively The dielectric filter characterized by making group delay in said passband adjustable by using at least one reactive element of said coupled circuit as a variable reactive element.

[Claim 2] The dielectric filter characterized by making group delay in a passband adjustable by providing two or more dielectric coaxial resonators, connecting between said adjacent dielectric coaxial resonators through a variable reactive element, and making the value of said variable reactive element adjustable.

[Claim 3] The dielectric filter characterized by making group delay in a passband adjustable by grounding a ground through a variable reactive element between said reactive elements which connected through at least two reactive elements possessing two or more dielectric coaxial resonators by which between said adjacent dielectric coaxial resonators was connected to the serial, and were connected to the serial, and making the value of said variable reactive element adjustable.

[Claim 4] A dielectric filter given in either of claims 1-3 characterized by a variable reactive element being a trimmer capacitor.

[Claim 5] A dielectric filter given in either of claims 1-3 characterized by a variable reactive element being varactor diode.

[Claim 6] The distortion compensation mold amplifying circuit characterized by using a dielectric filter given in either of claims 1-5 for a delay circuit.

[Claim 7] The distortion compensation mold amplifying circuit according to claim 6 characterized by distortion compensation mold amplifier being a feedforward circuit.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the group delay adjustable dielectric filter of the distortion compensation mold amplifier used mainly by the RF wireless device of a RF band.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in the base station radio equipment of mobile communication system, distortion compensation mold amplifier has come to be used for a base station miniaturization. Drawing 9 is the block diagram of the feedforward amplifier which is the example of representation of a distortion compensation mold amplifier. The signal of Maine is inputted from an input terminal 901, and it amplifies with a main amplifier 906. The signal amplified with the main amplifier 906 produces distortion, and only a distortion component is detected by the distortion detection loop formation. Feedforward amplifier is a circuit which takes out only the signal which removes only this distortion component by the distortion oppression loop formation from a signal including distortion amplified with the main amplifier 906, and does not include distortion. A detail of operation is JOHN. 7.3.2 of L.B.WALKER work and "High-Power GaAs FET Amplifiers" (Artech House (BOSTON, LONDON) issuance) Linearized It is indicated by Amplifiers. In order to make strictly in agreement the time delay of two signals divided with the distributor 904 and to compound it with the synthetic vessel 905, in a delay circuit 903, strict fine adjustment of a time delay is required of a distortion detection loop formation and a distortion oppression loop formation.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, since the delay lines, such as a cable, were used conventionally, it was necessary for fine adjustment of a time delay to change the physical die length of a cable, and it was alike each time, removal of a connector and cutting of a cable were needed, and the delay circuit 903 had the trouble that working efficiency was bad.

[0004] This invention is only adjusting the component of the one or the numbers of some, such as a capacitor, in view of the above-mentioned trouble, and it aims at offering the delay circuit which can tune group delay finely easily.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, the dielectric filter of this invention equips juxtaposition with the configuration of connecting a variable capacitor to a ground, from between two serial capacitors between dielectric coaxial resonators.

[0006]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing.

[0007] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is drawing which removed some of upper walls of the case of a dielectric filter, and horizontal walls in the gestalt 1 of operation of this invention, and looked at the interior. As for the coppering electrode with which 101 forms an input/output terminal and the joint substrate of the product [102 / 103 / a dielectric coaxial resonator and] made from an alumina, and 104 forms joint capacity, and 105, in drawing 1 ,

a trimmer capacitor and 106 are cases.

[0008] As for the dielectric coaxial resonator 102, an end face is arranged, and the conductor is grounded by the case 106 each outside. The conductor is electrically connected to the coppering electrode 104 with solder etc. among the dielectric coaxial resonators 102, respectively. The trimmer capacitor 105 is connected between the coppering electrodes 104 connected with the conductor among the dielectric coaxial resonators 102. The coppering electrode 104 of the ends of the joint substrate 103 made from an alumina is connected with the conductor among input/output terminals 101.

[0009] The actuation is explained about the dielectric filter constituted as mentioned above.

[0010] Drawing 2 is the representative circuit schematic of the dielectric filter in the gestalt 1 of operation of this invention, and gives the same number to the same part as drawing 1. 201 is the joint capacity by the side of the I/O formed with the coppering electrode 104 in drawing 1. Thus, a band pass filter can be constituted by combining the dielectric coaxial resonator 102 by the joint capacity 201, respectively.

[0011] Drawing 3 is the transfer characteristics of the filter when changing the trimmer capacitor 105 of interstage here. Thus, if a trimmer capacitor 105 is changed, the pass band width of a filter will change and a group delay property will also change in connection with it.

[0012] [near the passband edge of transfer characteristics 301], the group delay property 302 has a peak and group delay becomes flat with a certain values fewer than peak value within the request bandwidth 303 among both peaks so that drawing 3 may show. The transfer characteristics when extending a passband are set to 304, and the group delay property at that time is set to 305. By extending a passband, the peak of group delay also spreads, flat group delay is raised upwards and group delay increases.

[0013] By changing the trimmer capacitor 105 between the dielectric coaxial resonators 102 as mentioned above, a passband can be extended or narrowed and it can carry out adjustable [of the group delay].

[0014] (Gestalt 2 of operation) The dielectric filter of the gestalt 2 of operation of this invention is explained hereafter, referring to a drawing.

[0015] Drawing 4 is drawing which removed some of upper walls of the case of a dielectric filter, and horizontal walls in the gestalt 2 of operation of this invention, and looked at the interior. As for the coppering electrode with which 401 forms an input/output terminal and the joint substrate of the product [402 / 403 / a dielectric coaxial resonator and] made from an alumina, and 404 forms joint capacity, and 405, in drawing 4, a trimmer capacitor and 406 are cases.

[0016] As for the dielectric coaxial resonator 402, an end face is arranged, and the conductor is grounded by the case 406 each outside. The conductor is electrically connected to the coppering electrode 404 with solder etc. among the dielectric coaxial resonators 402, respectively. The trimmer capacitor 405 is connected with the coppering electrode 404 between the coppering electrodes 404 connected with the conductor among the dielectric coaxial resonators 402 between grounds. The coppering electrode 404 of the ends of the joint substrate 403 made from an alumina is connected with the conductor among input/output terminals 401.

[0017] The actuation is explained about the dielectric filter constituted as mentioned above.

[0018] Drawing 5 is the representative circuit schematic of the dielectric filter in the gestalt of operation of this invention, and gives the same number to the same part as drawing 4. 501 -- the coppering electrode 404 of the ends of the joint substrate 403 made from an alumina, and the dielectric coaxial resonator 402 -- inner -- the joint capacity by the side of the I/O formed with the coppering electrode 404 connected with the conductor -- it is -- 502 -- the dielectric coaxial resonator 402 -- inner -- it is the joint capacity of the interstage formed with the copper-plating electrode 404 connected to the trimmer capacitor between the coppering electrodes 404 connected with the conductor. Thus, a band pass filter can be constituted by combining the dielectric coaxial resonator 402, respectively by the joint capacity 501 by the side of I/O, and the joint capacity 502 of interstage.

[0019] T mold circuit of the trimmer capacitor 405 connected to the ground from between the joint capacity 502 and the joint capacity 502 in drawing 5 here is convertible for pi mold circuit as shown in drawing 6 with equal circuit conversion. The capacity value C1 of the

interstage capacity 601 of drawing 6 is [0020] when the value C_b of the joint capacity 502 of the value calcium of the trimmer capacitor 405 of drawing 5 and interstage is used.

[Equation 1]

$$C_1 = (C_b)^2 / (C_a + 2 C_b)$$

[0021] It is expressed. That is, this is exactly changing the joint capacity of interstage by changing a trimmer capacitor 405. Thereby, it can carry out adjustable [of the group delay] like the gestalt 1 of operation.

[0022] According to the gestalt of this operation, it can carry out adjustable [of the group delay] continuously as mentioned above by preparing a variable capacitor in juxtaposition at a ground from the serial capacitor which combines a dielectric coaxial resonator, and carrying out adjustable [of this capacitor]. Moreover, it can carry out adjustable [of the time delay] for a variable capacitor similarly as a variable inductor.

[0023] Drawing 7 shows the transfer characteristics of drawing 2 when the Q value showing the engine performance of passive circuit elements sets variable capacity of 100, and capacity other than variable capacity to 800, and the circuit of drawing 5, 701 is the property of the circuit of drawing 2 and 702 is the property of the circuit of drawing 5. Even if the Q value of variable capacity is low by arranging variable capacity to juxtaposition, there is little degradation of an insertion loss.

[0024] Moreover, since it can carry out adjustable [of this group delay] continuously, in the feedforward circuit of distortion compensation mold amplifier, the effectiveness of adjustment increases and improvement in productivity and mass production nature is also brought about.

[0025] In addition, by changing the electrical potential difference built over a choke coil 802 using varactor diode 801 like drawing 8, although the trimmer capacitor was used for the variable capacitor, even if it changes the capacity between the joint capacity 502 and between grounds, the same effectiveness is acquired.

[0026] In addition, in the gestalt of said the operation of each, although the alumina joint substrate was used as a joint substrate, the invention in this application cannot be restricted to this, and can use a GARAPO substrate etc. The effectiveness that a cost cut can be aimed at by using a GARAPO substrate is acquired.

[0027] Moreover, in said each example, although the copper-plating electrode was used as an electrode, the invention in this application cannot be restricted to this, and can use solder. The effectiveness that a cost cut can be aimed at by using solder is acquired.

[0028] Moreover, in said each example, although capacity used the gap of copper-plating electrodes, the invention in this application cannot be restricted to this, and can use the capacity of the alumina which carried out copper plating of the front flesh side, and a chip capacitor. By using the capacity made from an alumina, the inter-electrode cure against discharge when inputting large power is made, and the effectiveness that mass production can be raised is acquired by using a chip capacitor.

[0029] Moreover, in said each example, although the capacitor was mainly used as a reactive element, the invention in this application cannot be restricted to this, and can use an inductor.

[0030]

[Effect of the Invention] This invention can carry out adjustable [of the group delay] continuously as mentioned above by preparing a variable capacitor in juxtaposition at a ground from the serial capacitor which combines a dielectric coaxial resonator, and carrying out adjustable [of this capacitor]. Moreover, since it can carry out adjustable [of this group delay] continuously, in the feedforward circuit of distortion compensation mold amplifier, the effectiveness of adjustment increases and improvement in productivity and mass production nature is also brought about.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing which removed some of upper walls of the case of a dielectric filter, and horizontal walls in the gestalt 1 of operation of this invention, and looked at the interior

[Drawing 2] The representative circuit schematic of the dielectric filter in the gestalt 1 of operation of this invention

[Drawing 3] Transfer characteristics and group delay property drawing of a dielectric filter in the gestalten 1 and 2 of operation of this invention

[Drawing 4] Drawing which removed some of upper walls of the case of a dielectric filter, and horizontal walls in the gestalt 2 of operation of this invention, and looked at the interior

[Drawing 5] The representative circuit schematic of the dielectric filter in the gestalt 2 of operation of this invention

[Drawing 6] Drawing showing the equal circuit which changed into pi mold connection T mold connection of joint capacity and a trimmer capacitor constituted between the dielectric coaxial resonators of the dielectric filter in the gestalt 2 of operation of this invention

[Drawing 7] Drawing showing the transfer characteristics when setting Q value of the variable capacity of the dielectric filter in the gestalten 1 and 2 of operation of this invention to 100

[Drawing 8] Drawing showing the equal circuit which used varactor diode and a choke coil for the variable capacitor of the dielectric filter in the gestalt 2 of operation of this invention

[Drawing 9] The block diagram of the feedforward amplifier of the conventional example

[Description of Notations]

101 Input/output Terminal

102 Dielectric Coaxial Resonator

103 Joint Substrate

104 Coppering Electrode

105 Trimmer Capacitor

106 Case

201 Joint Capacity by the side of I/O

301 Narrow Band Transfer Characteristics

302 Narrow Band Group Delay Property

303 Request Bandwidth

304 Transfer Characteristics of Broadband

305 Group Delay Property of Broadband

401 Input/output Terminal

402 Dielectric Coaxial Resonator

403 Joint Substrate

404 Coppering Electrode

405 Trimmer Capacitor

406 Case

501 Joint Capacity by the side of I/O

502 Joint Capacity of Interstage

601 Series Capacitance

602 Juxtaposition Capacity

701 Transfer Characteristics of Drawing 2 [Q Value] Using Variable Capacity of 100

702 Transfer Characteristics of Drawing 5 [Q Value] Using Variable Capacity of 100

801 Varactor Diode

802 Choke Coil

901 Input Terminal

902 Output Terminal

903 Delay Circuit

904 Distributor

905 Synthetic Vessel

906 Main Amplifier

907 Auxiliary Amplifier

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.